

УДК 624.073-422.11

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ НА НДС
ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ С УЧЕТОМ ФИЗИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ****Прасоленко Е.В.,****Научный руководитель — профессор Яров В.А.***Сибирский федеральный университет*

В данной работе рассматривается разработанная пространственная модель высотного 40-этажного здания (высотой 144 м), имеющего в плане круглую форму (диаметром 30 м) (рис.1). Несущая система здания ствольно-рамная. Диаметр ядра жесткости – 10 м. Ядро жесткости выполнено в виде монолитной трубы с толщиной стенки 0,5 м.

Междуэтажные перекрытия здания в плане представляют собой круглую плиту толщиной 0.3 м, опирающуюся на радиально расположенные ригели прямоугольного поперечного сечения размером 0.3 х 0.5 м. По внешнему контуру здания перекрытия каждого этажа опираются на колонны круглого сплошного поперечного сечения диаметром 0,5 м. По внутреннему контуру перекрытия защемлены в стволе ядра жесткости здания.

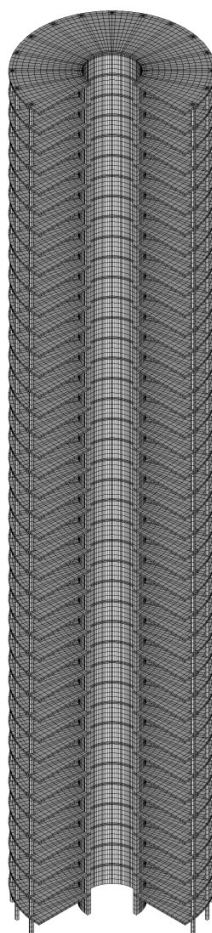


Рис. 1. Конечно-элементная модель высотного здания

Пространственная устойчивость здания обеспечивается жестким сопряжением колонн с горизонтальными междуэтажными перекрытиями и ядром. Уровень ответственности здания по назначению – I. Коэффициент надежности по уровню ответственности здания $\gamma_n = 1,15$.

Геометрическая и конечно-элементная пространственная модель здания создана с использованием компьютерной технологии расчетного программного комплекса (ПК) ANSYS 11 и программного модуля ICEM CDF.

Горизонтальные и вертикальные конструкции здания моделировались объемными конечными элементами SOLID 65. В данном конечном элементе реализована модель «William and Warnke» для моделирования поведения бетона и железобетона с учетом 3-х осевого напряженного состояния.

Нанесение конечно-элементных сеток, как и создание геометрической модели, выполнено в программном модуле ICEM CDF с использованием генератора сеток HEXA blocking и автоматической проверкой качества конечных элементов созданной сеточной области. Например, для плит перекрытия и ядра жесткости размер сеточной области составляет 1 x 1 м, а в местах присоединения колонн к плитам перекрытия выполнено местное сгущение конечно-элементной сетки под размер поперечного сечения колонн – 0.5 x 0.5 м. При этом расчетная модель 40-этажного здания с грунтовым основанием состояла из 547560 узлов и 705120 конечных элементов.

Конструкции высотного здания выполнены в монолитном железобетоне марки В50 ($E = 3.9 \cdot 10^{10}$ МПа, $\mu = 0,2$, $\gamma = 2500$ кг/м³), фундаментная плита В30 ($E = 3.25 \cdot 10^{10}$ МПа, $\mu = 0,2$, $\gamma = 2500$ кг/м³).

Учет совместной работы здания с фундаментом и грунтовым основанием осуществляется с использованием нелинейной (Друкера-Прагера) дискретно-континуальной модели основания.

Расчеты системы «здание-фундамент-основание» проводились на действие следующих нагрузок: собственный вес конструкций; полезная нагрузка на перекрытия 250 кгс/м²; снеговая нагрузка 180 кгс/м²; ветровая нагрузка 38 кгс/м² (статическая и пульсационная составляющая).